



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 199 02 998 B4 2007.04.05

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: 199 02 998.9

(51) Int Cl. 8: B21D 43/05 (2006.01)
B30B 13/00 (2008.01)

(22) Anmeldetag: 26.01.1999

(43) Offenlegungstag: 05.08.1999

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 05.04.2007

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:

P 10-23050	04.02.1998	JP JPII-221b36A
P 10-23068	04.02.1998	JP OPII-221b35A

(72) Erfinder:

Shiroza, Kazuhiko, Komatsu, Ishikawa, JP

(73) Patentinhaber:

Komatsu Ltd., Tokyo, JP

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

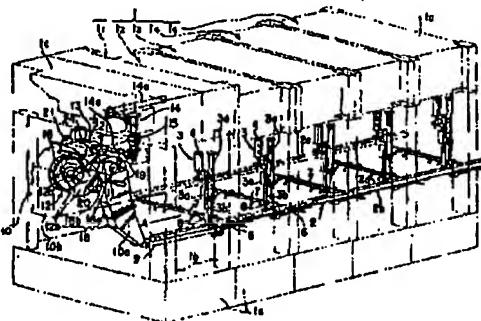
US 47 85 657
US 45 40 087
JP 07-0 47 497 A
JP 06-2 26 848 A
JP 06-1 06 271 A

(74) Vertreter:

Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser, 80538 München

(54) Bezeichnung: Transferzuführer und Verfahren zum Betreiben eines Transferzuführers

(57) Hauptanspruch: Transferzuführer (2) mit einem Paar Zuführträgergruppen, von denen jede Gruppe parallel zur anderen angeordnet ist und eine Vielzahl von Zuführträgern (6) umfasst, die in Werkstückzuführrichtung (A) miteinander gekoppelt sind, mit einer Querstange (7), die sich quer zwischen einem Paar solcher einander gegenüberliegender Zuführträger (6) erstreckt und mit einer Zuführ- und einer Anhebe-Antriebseinrichtung (3, 10) zur zweidimensionalen Bewegung der Zuführträgergruppen, wobei der Transferzuführer (2) Werkstücke in jede von aufeinanderfolgenden Arbeitsstationen (1₁, 1₂, 1₃, 1₄, 1₅) in einer Mehrstufenpresse transferiert, welche Werkstücke von den Querstangen (7) getragen sind, wobei die Zuführantriebseinrichtung (10) einen zur Bewegung der Zuführträgergruppen (6) in Werkstückzuführrichtung (A) verschwenkbaren Zuführhebel (10a) und eine Nockenantriebseinrichtung (12) mit einem Zuführnocken (12b) aufweist, welcher durch die Mehrstufenpresse mechanisch synchronisiert angetrieben ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuführantriebseinrichtung (10) eine dem Zuführnocken (12b) und dem Zuführhebel (10a) zugeordnete Schalteinrichtung (19, 119), um diese beiden miteinander zu kuppeln oder voneinander zu entkuppeln; eine Servoantriebseinrichtung...



DE 199 02 998 B4 2007.04.05

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Transferzuführer, der ausgebildet ist zum wahlweisen Betreiben in einem von zwei Betriebsmodi oder in beiden Betriebsmodi, die ein Nockenantriebsmodus und ein Servoantriebsmodus sind, und auf Verfahren zum Betreiben oder Antreiben eines solchen Transferzuführers.

[0002] Eine Transferpresse, in der eine Vielzahl von Pressstationen in Reihe in einer Mehrstufenpresse vorgesehen sind, um in diesen Stationen ein Werkstück sequentiell zu pressen, weist allgemein einen Transferzuführer auf, der angetrieben wird, um das Werkstück sequentiell in die aufeinanderfolgenden Pressstationen zu fördern und zwischen diesen zu transferieren.

[0003] Ein derartiger Transferzuführer umfasst typischerweise ein Paar Transferstangen, die zueinander parallel angeordnet sind und sich in einer Werkstückzuführrichtung erstrecken, und eine Antriebseinrichtung zum zwei- oder dreidimensionalen Antreiben der Transferstangen zwecks Transferieren des Werkstückes oder zwecks Bewegens des Werkstückes in einem gewünschten Bewegungsmuster, und zwar mit den angetriebenen Transferstangen. Eine bekannte Antriebseinrichtung zum Antreiben der Transferstangen kann entweder vom Nockenantriebstyp oder vom Servoantriebstyp sein und lässt sich nur entweder in einem Nockenantriebsmodus oder in einem Servoantriebsmodus betreiben.

Stand der Technik

[0004] Beispielsweise offenbart die japanische geprüfte Patentanmeldung Sho 62-26848 einen Transferzuführer mit einer Antriebseinrichtung des Nockenantriebstyps, in welchem ein durch eine von einer Mehrstufenpresse abgegriffene Antriebskraft gedrehter Nocken einen Hebel verschwenkt, um dadurch das dreidimensionale Antreiben der Transferstangen zu bewirken, und zwar in einer Zuführ-, einer Hebe- und einer Klemmrichtung, und zwar jeweils mit einem Zuführ-, einem Hebe- und einem Klemmhebel, die mit den Transferstangen verriegelt sind. Bei dem beschriebenen System sind die Mehrstufenpresse und der Transferzuführer im Betrieb mechanisch synchronisiert, was zu dem Vorteil führt, dass ein Notfall oder ein unerwartetes Abschalten der Mehrstufenpresse, falls erforderlich oder falls eintretend, nicht bewirken kann, dass ein beweglicher Teil der Mehrstufenpresse und ein beweglicher Teil des Transferzuführers miteinander kollidieren.

[0005] In einem Transferzuführer des Nockenantriebstyps muß jedoch ein Transferparameter wie ein Anhebehebel oder ein Klemmhub durch ein Profil eines Nockens bestimmt sein. Wenn es erforderlich ist, el-

nen derartigen Hub zu ändern, muß der Nocken ersetzt werden. Wenn, wie in der obenerwähnten Publikation beschrieben, eine Vielzahl von Zuführnocken gebraucht wird, müssen alle diese Nocken ersetzt werden. Das Ersetzen eines Nockens ist eine zeitaufwendige Aufgabe in einem Transferpressensystem und reduziert dessen Produktivität. Weiterhin ist das Antriebssystem wegen der Vielzahl von Nocken kompliziert und seine Herstellungskosten sind hoch.

[0006] Die ungeprüften JP-Patentveröffentlichung Hei 6-106271 und Hei 7-47497 offenbaren einen Transferzuführer eines Servoantriebstyps, bei dem die Antriebseinrichtung als Antriebsquelle Servomotoren umfaßt zum zwei- oder dreidimensionalen Antreiben der Transferstangen. Der Transferzuführer des Servoantriebstyps erlaubt seinen Zuführhub, Hebehub und Klemmhub rasch nur durch die gesteuerten Servomotoren zu ändern, so daß es nicht erforderlich ist, eine besondere Rüstoperation auszuführen, um eine erforderliche Änderung im Hinblick auf Werkstückgrößen und -formen vorzunehmen.

[0007] Die Ausbildung, bei der die Mehrstufenpresse und der Transferzuführer im Betrieb elektrisch synchronisiert sind, bringt jedoch die Gefahr mit sich, daß das Auftreten jeglicher Störung in einem Signalübertragungsweg zwischen diesen beiden Komponenten deren Synchronisierung beeinträchtigt, wodurch ein beweglicher Teil einer dieser Komponenten mit einem beweglichen Teil der anderen Komponente kollidieren kann.

[0008] Um eine Kollision zwischen einem beweglichen Teil in einer Mehrstufenpresse und einem beweglichen Teil in einem Transferzuführer zu vermeiden, ist in der nicht-geprüften JP-Patentpublikation Hei 6-106271 eine Maßnahme beschrieben, gemäß der die kinetische Energie ihres oberen, sich nach unten bewegenden Formteils in elektrische Energie umgewandelt wird, die dazu benutzt wird, den Formteil zu einer Sicherheitsposition zu bewegen, in der er mit keinem beweglichen Teil des Transferzuführers kollidieren kann, und zwar falls eine Mehrstufenpresse aufgrund eines Ausfalls der Antriebsleistung anzuhalten ist.

[0009] In der in der nicht-geprüften japanischen Patentpublikation Hei 7-47497 beschriebenen Anordnung ist ein Drehwinkel vorläufig in einem Speicher als Daten abgelegt, welcher Drehwinkel einzustellen ist, um den Transferzuführer nach dem Anhalten der Mehrstufenpresse zu stoppen, und die Daten werden bei einer aktuellen Gelegenheit als Steuerdaten verwendet, um den Transferzuführer so zu betreiben, daß eine Kollision zwischen einem beweglichen Teil der Mehrstufenpresse und einem beweglichen Teil des Transferzuführers vermieden wird.

[0010] Die Maßnahmen und Anordnungen, die in

DE 199 02 998 B4 2007.04.05

diesen letztgenannten Publikationen vorgesehen sind, sprechen betrieblich nur auf ein eine Störung anzeigenches Signal an, das abgeleitet werden kann aus einem Kommunikationsweg zwischen einer Mehrstufenpresse und einem Transferzuführer. Sie sind hingegen nicht wirksam anwendbar bei einer Situation, bei der eine Abnormalität in einer Steuereinrichtung des Transferzuführers auftritt, die bewirken würde, daß dieser davonfährt. Dabei ist es ungünstig, daß dann eine der vorbeschriebenen Kollisionen tatsächlich nicht vermieden werden kann.

[0011] In dem nächstliegenden Stand der Technik nach US-A-4,785,657 wird ein Transferzuführer für Pressen mit einem entsprechenden Transferzuführermechanismus beschrieben. Dieser umfasst Zuführträger, die parallel zueinander angeordnet sind und zwischen denen sich Querträger oder Querstangen erstrecken. Durch entsprechende Zuführ- und Anhebeantriebe können die Zuführträgergruppen zweidimensional oder auch dreidimensional bewegt werden. Der Transferzuführermechanismus wird zum Transferieren von Werkstücken in einer Anzahl von aufeinanderfolgenden Arbeitsstationen verwendet.

[0012] Eine Anzahl von Zuführhebeln werden zur Bewegung der Zuführträgergruppen in longitudinaler und vertikaler Richtung entsprechend eingesetzt. Nockengruppen sind jedem Zuführhebel zugeordnet und diese werden mechanisch synchronisiert zur Tätigkeit der Presse gedreht.

[0013] US-A-4,540,087 zeigt eine Servoantriebseinrichtung mit steuerbarem Servozuführermotor. Der entsprechende Motor wird zur Bewegung von Trägern entlang von Stangen verwendet.

Aufgabenstellung

[0014] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Transferzuführer anzugeben, der wahlweise in unterschiedlichen Modi betrieben werden kann, und auch ein Verfahren zum Betreiben eines Transferzuführers bereitzustellen, welches gestattet, den Transferzuführer in jedem oder in beiden Betriebsmodi zu betreiben, nämlich in einem Nockenantriebsmodus und einem Servoantriebsmodus, ohne Kollision zwischen einem beweglichen Teil des Transferzuführers und einem beweglichen Teil der Mehrstufenpresse, falls eine Abnormalität in einer Steuereinrichtung oder einem Steuersignalweg auftreten sollte.

[0015] Diese Aufgabe wird vorrichtungsgemäß durch die Merkmale der Ansprüche 1 oder 2 gelöst.

[0016] Jede der vorerwähnten Ausbildungen ermöglicht eine Auswahlbarkeit von Nockenantriebs-Betriebsmodus oder Servoantriebs-Betriebsmodus eines Transferzuführers in Übereinstimmung mit einem Typ von Produkten oder Werkstücken in ei-

ner gemeinsam betriebenen Mehrstufenpresse. Wenn der Nockenantriebsmodus gewählt ist, wird im Betrieb der Mehrstufenpresse eine mechanische Synchronisierung erreicht, die es nicht nur gestattet, die Mehrstufenpresse, sondern auch den Transferzuführer rasch zu betreiben.

[0017] Sollte die Servoantriebseinrichtung gewählt werden, kann eine Zuführrate wie gewünscht erzielt werden, abhängig von Werkstücktyp usw.

[0018] In den obenbeschriebenen Ausbildungen kann es wünschenswert sein, daß weiterhin eine zweite Kupplungseinrichtung vorgesehen und zwischen der Mehrstufenpresse und der genannten Nockenantriebseinrichtung angeordnet ist.

[0019] Dieses besondere Merkmal gestattet es, daß die Mehrstufenpresse von dem Transferzuführer abkuppelbar und allein betreibbar ist.

[0020] Die Weiterbildung nach Anspruch 4 ermöglicht, daß ein leichtes Wegführen des Nockenfolgegliedes von dem Zuführnocken durch die Schaltantriebseinrichtung die Servoantriebseinrichtung von der Nockenantriebseinrichtung entkuppelt. Sollte eine Abnormalität festgestellt sein, gestattet dies ferner dem Nockenfolgeglied, unmittelbar mit dem Zuführnocken in Kontakt zu kommen und unmittelbar von dem Servoantriebsmodus in den Nockenantriebs-Betriebsmodus umzuschalten, was verhindert, daß ein beweglicher Teil der Mehrstufenpresse mit einem beweglichen Teil des Transferzuführers kollidiert. Dies bedeutet eine weitere Verbesserung der Sicherheit dieses Systems.

[0021] Verfahrensmäßig wird die Aufgabe durch die Merkmale der Ansprüche 5 und 6 gelöst.

[0022] Diese ermöglichen eine Auswahlmöglichkeit für den Nockenantriebs-Betriebsmodus und den Servoantriebs-Betriebsmodus eines Transferzuführers in Abhängigkeit der Art von Produkten oder Werkstücken, die in einer gemeinsam betriebenen Mehrstufenpresse gepreßt werden. Wenn der Nockenantriebsmodus ausgewählt wird, wird bei Tätigkeit von Mehrstufenpresse und Transferzuführer eine mechanische Synchronisierung erzielt, die es gestattet, nicht nur die Mehrstufenpresse, sondern auch den Transferzuführer zügig zu betreiben.

[0023] Sollte die Servoantriebseinrichtung ausgewählt sein, kann die Zuführ- bzw. Vorschubrate sofort und wie gewünscht in Abhängigkeit vom Werkstücktyp oder dgl., eingestellt werden.

[0024] Gemäß einem weiteren besonderen Merkmal der Verfahren zum Betreiben des beschriebenen Transferzuführers sind zum Pressen von Werkstücken die genannten Nockenantriebs- und Servoan-

DE 199 02 998 B4 2007.04.05

triebseinrichtungen wahlweise betrieben, entweder um eine große Anzahl von Produkten einer gegebenen Art fertigzustellen, oder um unterschiedliche Produkte in kleinen Produktionszahlen jeweils mit der genannten Mehrstufenpresse herstellen zu können.

[0025] Ist die Nockenantriebseinrichtung ausgewählt, kann der Transferzuführer mechanisch synchronisiert zur Mehrstufenpresse zügig bewegt und dadurch eine große Stückzahl von Produkten einer gegebenen Art hergestellt werden.

[0026] Ist die Servoantriebseinrichtung ausgewählt, können Zuführrate, Zuführbewegungsmuster, und dgl. so eingestellt werden, wie es gewünscht ist in Abhängigkeit von einer Sorte von Werkstücken und dgl., um auf diese Weise einer Herstellungsanforderung für unterschiedliche Produkte in kleinen Stückzahlen Rechnung zu tragen.

[0027] Es besteht die Möglichkeit zum Betreiben des Transferzuführers wahlweise die Servoantriebseinrichtung bei Normalkondition oder die Nockenantriebseinrichtung bei einer in einer Steuereinrichtung festgestellten Störung zu betreiben.

[0028] Dies erlaubt aus dem Nockenantriebs-Betriebsmodus in den Servoantriebs-Betriebsmodus umzuschalten, um den Zuführhebel mit der Nockenantriebseinrichtung zu bewegen und gleichzeitig eine mechanische Synchronisierung zwischen der Mehrstufenpresse und dem Zuführhebel zu erzielen, falls in einer Steuereinrichtung oder einem Steuerignalweg, die bzw. der zur Steuerung der Servoantriebseinrichtung aktiv ist, eine Störung festgestellt wird, die bewirken könnte, daß die Mehrstufenpresse und der Transferzuführer nicht länger synchronisiert sind. Dieses Merkmal erlaubt es deshalb, einen beweglichen Teil des Transferzuführers oder eine Werkstückhalteinrichtung oder Werkstücke sicher in eine Stand-By-Position zurückzuziehen, ohne mit einem beweglichen Teil der Mehrstufenpresse oder einem Formwerkzeugteil zu kollidieren.

[0029] Die nachteilige Möglichkeit, daß ein beweglicher Teil in dem Transferzuführer oder ein Werkstück mit einem beweglichen Teil in der Mehrstufenpresse oder einem Formwerkzeug kollidiert und beschädigt werden könnte, ist dadurch beseitigt.

[0030] Gemäß einem weiteren spezifischen Merkmal der Verfahren gemäß der vorliegenden Erfindung wird wahlweise die genannte Servoantriebseinrichtung mit dem Transferzuführer in Alleinbetrieb oder die Nockenantriebseinrichtung mit dem Transferzuführer betrieben, der in Synchronisierung mit der Mehrstufenpresse arbeitet.

[0031] Dieses spezifische Merkmal der Erfindung ermöglicht es, daß mit dem in Alleinbetrieb mit der

Servoantriebseinrichtung arbeitenden Transferzuführer und mit dessen Anhebeseinrichtung ein Versuchsdurchlauf effektiv ausführbar ist zum Einstellen jeglicher beweglicher Teile, so daß bei einem nachfolgenden Produktionsablauf in der Mehrstufenpresse das Transferieren der Werkstücke mit dem Transferzuführer durchführbar ist, welche dann synchron arbeiten.

[0032] Gemäß einem weiteren spezifischen Merkmal der Verfahren der vorliegenden Erfindung werden Servoantriebs- und die Nockenantriebseinrichtungen wahlweise und unter Berücksichtigung der Art der jeweils verwendeten Formwerkzeugen betrieben.

[0033] Dieses spezifische Merkmal der vorliegenden Erfindung erhöht den Freiheitsgrad der Verwendung eines Formwerkzeugs und vereinfacht auch die Ausbildung der erforderlichen Formwerkzeuge.

[0034] Gemäß einem weiteren spezifischen Merkmal der Verfahren gemäß der vorliegenden Erfindung enthält die Anhebe-Antriebseinrichtung einen Servomotor und wird wahlweise die genannte Nockenantriebseinrichtung zum Bewegen der genannten Zuführ-Trägergruppen oder Transferstangen in deren Vorschub- und Rückzugsrichtungen betrieben, während die genannte Anhebe-Antriebseinrichtung wahlweise betrieben wird für die Zuführträgergruppen oder Transferstangen, falls sich diese in ihren Anheberichtungen bewegen.

[0035] Die Zuführträgergruppen oder Transferstangen können in ihren Vorschub- und Rückzugsrichtungen mechanisch synchron mit der Mehrstufenpresse verstellt werden, wobei eine Bewegung der Zuführträgergruppen oder Transferstangen in einer Anheberichtung von deren Bewegung in einer anderen Richtung isoliert ist, was es gestattet, einen Anhebehub für diese Komponenten unmittelbar und wie gewünscht einzustellen.

[0036] Die vorliegende Erfindung ist besser verständlich anhand der folgenden detaillierten Beschreibung, für welche die anhängenden Zeichnungen bestimmte Illustrative Ausführungformen der vorliegenden Erfindung zeigen. In diesem Zusammenhang ist hervorzuheben, daß solche Ausführungsformen wie in den anhängenden Zeichnungen illustriert keinesfalls beabsichtigen, die vorliegende Erfindung zu beschränken, sondern nur deren Erklärung bzw. deren Verständnis zu erleichtern.

Ausführungsbeispiel

[0037] In den Zeichnungen zeigen:

[0038] Fig. 1 eine Perspektivansicht zum Illustrieren der Gesamtausbildung eines Transferzuführers einer ersten Ausführungsform gemäß der vorliegen-

DE 199 02 998 B4 2007.04.05

den Erfindung;

[0039] Fig. 2 eine vergrößerte Perspektivansicht eines Teils um eine Zuführantriebseinrichtung des Transferzuführers nach Fig. 1;

[0040] Fig. 3 eine Seitenansicht einer Struktur eines Teils des Transferzuführers nach Fig. 2, und in Richtung des Pfeils III in Fig. 2 gesehen;

[0041] Fig. 4 eine vertikale Querschnittsansicht zum Illustrieren eines Bereiches der Struktur nach Fig. 3;

[0042] Fig. 5 eine Perspektivansicht eines Transferzuführers einer zweiten Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0043] Fig. 6 eine vergrößerte Perspektivansicht eines Teils des Transferzuführers nach Fig. 5;

[0044] Fig. 7 eine Seitenansicht eines Teils des Transferzuführers nach Fig. 6 und gesehen in Richtung des Pfeiles VII in Fig. 6; und

[0045] Fig. 8 eine vertikale Querschnittsansicht eines Bereiches der Struktur nach Fig. 7.

[0046] Die Fig. 1 bis Fig. 4 illustrieren einen Transferzuführer einer ersten Ausführungsform gemäß vorliegender Erfindung. Fig. 1 ist eine Perspektivansicht der gesamten Ausbildung eines solchen Transferzuführers; Fig. 2 ist eine vergrößerte Perspektivansicht eines Bereichs um eine Zuführantriebseinrichtung des in Fig. 1 gezeigten Transferzuführers; Fig. 3 ist eine Seitenansicht eines Teils des Transferzuführers von Fig. 2 und wie in Richtung des Pfeiles III in Fig. 2 gesehen; und Fig. 4 ist eine vertikale Querschnittsansicht eines Bereiches der Struktur nach Fig. 3.

[0047] In diesen Figuren umfasst eine Mehrstufenpresse 1 eine Vielzahl von Presseneinheiten 1, bis 1_s, die jeweils einer Vielzahl von Press- oder Arbeitsstationen zugeordnet sind.

[0048] Jede der Presseneinheiten 1, bis 1_s umfasst ein Bett 1a, eine Vielzahl von Stehern 1b, die ausgebildet sind, um auf dem Bett 1a zu stehen, sowie eine Krone 1c, die querlaufend auf den Stehern 1c sitzt. Die Betten 1a, die den aufeinanderfolgenden Arbeitsstationen zugeordnet sind, sind miteinander durch Befestigungseinrichtungen (nicht gezeigt) in einer Werkstückförderrichtung A gekuppelt. Ähnlich sind die Kronen 1c, die jeweils den aufeinanderfolgenden Arbeitsstationen zugeordnet sind, durch Befestigungseinrichtungen (nicht gezeigt) in der Werkstückförderrichtung A miteinander gekuppelt.

[0049] Das Bett 1a und die Krone 1c in jeder der

Presseneinheiten 1, bis 1_s sind miteinander fest verbunden durch nicht gezeigte Zugbolzen, die durch jeden der Steher 1b hindurchgehen.

[0050] An der Unterseite der Krone 1c ist in jeder der Presseneinheiten 1, bis 1_s ein vertikal beweglicher Schieber (nicht gezeigt) abgestützt und so ausgebildet, daß er durch eine Schieberantriebseinrichtung (nicht gezeigt) vertikal angetrieben werden kann, welche Antriebseinrichtung in der Krone 1c untergebracht ist.

[0051] Derartige Schieber sind auch den Presseneinheiten 1, bis 1_s zugeordnet. Jeder der Schieber besitzt einen oberen Formwerkzeugteil (nicht gezeigt), der an einer unteren Fläche davon montiert ist. An dem Bett 1a ist ein unterer Formwerkzeugteil (nicht gezeigt) mittels einer Spannplatte montiert. Die oberen und unteren Formwerkzeugteile dienen zum Bearbeiten oder Pressen eines Werkstücks, das zwischen sie eingesetzt wird, und zwar in jeder der Presseneinheiten 1, bis 1_s.

[0052] Andererseits ist die Mehrstufenpresse 1 ausgestattet mit einem Transferzuführer 2, der sich durch die Presseneinheiten 1, bis 1_s erstreckt, welche in Reihe angeordnet sind.

[0053] Der Transferzuführer 2 besitzt ein Paar Anhebeträger 2a, die sich zueinander parallel und in der Werkstückförderrichtung A erstrecken. Diese Anhebeträger 2a sind derart angeordnet, daß sie miteinander angehoben und abgesenkt werden können, während sie gehalten sind, um dabei horizontal zu liegen, und zwar mit Hilfe einer Anhebeantriebseinrichtung 3, die jeweils an den Stehern 1b installiert ist, ausgenommen den am weitesten stromaufliegenden Steher 1b.

[0054] Jede der Anhebeantriebseinrichtungen 3 hat, wie in Fig. 2 in größerem Detail gezeigt, ein Supportglied 3a, das fest verbunden ist mit jedem der Steher 1b und mit dem die obere Endseite einer vertikal beweglichen Anhebestange 3b gleitend abgestützt ist. Die Anhebestange 3b, die für jede der Anhebeantriebseinrichtungen 3 vorgesehen ist, ist mit ihrem unteren Ende an einer oberen Fläche jedes der Anhebeträger 2a befestigt. Ein oberer Endbereich jeder der Anhebestangen 3b ist mit einer Zahnstange 3c geformt, die in Eingriff steht mit einem Ritzel 3d.

[0055] Jedes dieser Ritzel 3d ist mit einem Hebe motor 4 verbunden, der beispielsweise gebildet wird durch einen Servomotor, und zwar über eine Antriebsübertragungseinrichtung 5, wie ein Schneckenuntersetzungsgetriebe.

[0056] Jeder mit seiner Ausgangswelle nach unten orientierte Anhebemotor 4 ist am Supportglied 3a befestigt und davon abgestützt. Die Hebemotoren 4

DE 199 02 998 B4 2007.04.05

sind betreibbar zum Drehen der Ritzel 3d, und zwar um jedes normal und entgegengesetzt über die Transmissionseinrichtung 5 zu drehen, um dadurch die Anhebestangen 3b zu heben oder zu senken und in der Folge auch die Anhebeträger 2a.

[0057] Gemäß Fig. 1 und Fig. 2 ist ein durch einen Luftzylinder gebildeter Ausgleichszylinder 2e vorgesehen, der eine Kolbenstange besitzt, deren unteres Ende mit jedem der Anhebeträger 2a verbunden ist, um die Anhebeträger 2a nach oben zu zwingen. Der Ausgleichszylinder 3e, der demzufolge ausgebildet ist zum Abstützen des Gewichtes der Anhebeträger 2a, ist vorgesehen, um die Anhebeträger 2a mit Hebelelementen 4 zu bedienen, die wegen des Ausgleichszylinders 3e in Größe und Leistungsfähigkeit relativ klein sein können.

[0058] Die untere Fläche jedes der Anhebeträger 2a weist Führungsschienen 2b auf, die von deren Längsseiten vorstehen, um es zu gestatten, über Rollen 8a eine Vielzahl von Zuführträgern 6 derart abzustützen, daß sich diese in einer Längsrichtung der Anhebeträger 2a bewegen lassen, welche Richtung die Werkstückzuführ- oder -förderrichtung A ist.

[0059] Für jede Arbeitsstation sind zwei solche Zuführträger 6 einander gegenüberliegend vorgesehen. Quer zu diesen ist eine Querstange 7 abnehmbar montiert, die sich senkrecht zur Werkstückförderrichtung A erstreckt, um einen Zwischenraum zwischen den Anhebeträgern 2a zu überbrücken. Jede solche Querstange 7 hat eine Vielzahl abnehmbar getragener Werkstück-Halteinrichtungen 8, von denen jede beispielsweise gebildet sein kann durch eine Vakuum-Schale, die eine Vielzahl von Werkstücken (nicht gezeigt) trägt.

[0060] Benachbarte Zuführträger 6 an jedem der Anhebeträger 2a sind miteinander verbunden durch einen Verbindungsstab 6b, so daß sie voneinander in Werkstückförderrichtung A mit einem Zwischenraum beabstandet sind, der identisch ist mit einem Zwischenabstand der in Reihe verbundenen Arbeitsstationen oder Presseneinheiten 1, bis 1_g. Die Zuführträger 6 sind in Werkstückförderrichtung A miteinander bewegbar. Die an der am weitesten stromauf liegenden Seite angeordneten Zuführträger 6 sind jeweils mit dem aktiven Ende eines Zuführhebels 10a über einen Lenker 9 verbunden, wobei der Zuführhebel 10a zu einer Zuführantriebseinrichtung 10 gehört.

[0061] Die Zuführantriebseinrichtung 10 ist an den stromaufliegenden Enden der Mehrstufenpresse 1 angeordnet (oder an den stromabliegenden Enden davon) und besitzt einen Zuführkasten 10b, der an einer Seitenfläche der Krone 1c in der Presseneinheit 1, oder 1_g befestigt ist.

[0062] Ein Zuführkasten 10b ist für jeden der Anhe-

beträger 2a vorgesehen und enthält eine Nockenantriebseinrichtung 12 sowie eine Servoantriebseinrichtung 13.

[0063] Die Nockenantriebseinrichtung 12 ist zum mechanischen Antrieben jedes der Anhebeträger 2a mit einem Nockenmechanismus ausgebildet und ist gekuppelt mit einer Schlebeantriebseinrichtung, die in der Krone 1c angeordnet ist, und zwar über eine Antriebskraft-Abnehmeeinrichtung 14 an der Seitenfläche der Krone 1c in der Presseneinheit 1, (oder 1_g).

[0064] Die Antriebskraft-Abnehmeeinrichtung 14 enthält eine Antriebskraftabnahmewelle 14a, die ausgebildet ist zum Ableiten von Antriebsleistung aus der Schlebeantriebseinrichtung. Eine Kupplungswelle 14c ist mit der Antriebsleistungs-Abnahmewelle 14a über ein Paar Kegelräder 14b verbunden. Eine Ausgangswelle 14e ist über ein Paar Kegelräder 14d mit der Kupplungswelle 14c verbunden. Die Kupplungswelle 14c weist in ihrem Mittelabschnitt eine Kupplung 15 auf, mit der die Übertragung der Antriebsleistung ein- und ausgeschaltet werden kann.

[0065] Mit der Ausgangswelle 14e in der Antriebsleistungs-Ableiteinrichtung 14 ist eine Nockenwelle 12a in der Nockenantriebseinrichtung 12 über Zahnradsätze 16 verbunden, so daß die von der Schlebeantriebseinrichtung in der Mehrstufenpresse 1 abgeleitete Antriebsleistung bewirken kann, daß die Nockenwelle 12a synchron mit einer Tätigkeit der Mehrstufenpresse 1 gedreht wird.

[0066] Die Nockenwelle 12 ist so abgestützt, daß sie sich parallel mit einer Supportwelle 11 erstreckt, welche die Basisendseite des Zuführhebels 10a abstützt. Mit der Nockenwelle 12 ist ein Paar Zuführnocken 12b fest verbunden, von denen jeder einen positiven Bewegungs- oder Rückstellnocken umfaßt. Ein Paar Schalthebel 18a und 18b, die eine Schalthebeleinrichtung 18 bilden, sind vorgesehen, um ihre aktiven Enden in und außer Kontakt mit den Zuführnocken 12b zu bringen.

[0067] Gemäß Fig. 4 hat der Zuführhebel 10a an einer Seitenfläche seiner Basisendsseite einen hohlen Zylinder 10c, der nach außen vorsteht und der an seiner Umfangsoberfläche mit einem Paar ringförmiger Nuten 10d geformt ist, in denen die Basisendseiten der Schalthebel 18a und 18b über Kanalbuchsen 10e jeweils drehbar abgestützt sind, so daß sie verschwenkt werden können.

[0068] Gemäß Fig. 2 und Fig. 3 sind mit den Basisbereichen der Schalthebel 18a und 18b die aktiven Enden von Kolbenstangen 19a schwenkbar gekoppelt, die in zwei Schalteinrichtungen 19 enthalten sind, die jeweils für die beiden Schalthebel 18a und 18b vorgesehen sind.

DE 199 02 998 B4 2007.04.05

[0069] Jede der Schalteinrichtungen 19 wird gebildet durch einen Flüssigkeitsdruckzylinder wie einen Hydraulikzylinder, der einen Zylinderbereich 19b besitzt, der schwenkbar montiert ist an der vorerwähnten Seitenfläche der Basisendseite des Zuführhebels 10a. Die Einrichtungen 18 und 19 sind so angeordnet, daß ein Schwenken der Schaltthebel 18a und 18b durch die Schalteinrichtung 19 bewirkt, daß sich deren aktive Enden zueinander hin und voneinander weg bewegen, was weiterhin bewirkt, daß an diesen aktiven Enden abgestützte Nockenfolgeglieder 18c der Schaltthebel 18a und 18b bewegbar sind, um drei unterschiedliche Positionen einzunehmen, d.h. 1.), um mit der Umfangsfläche des Zuführnockens 12b in Kontakt zu kommen, 2.), um von der Umfangsfläche des Zuführnockens 12b geringfügig beabstandet zu werden, und 3.), um voneinander mit einem Abstand beabstandet zu werden, der größer ist als der Maximaldurchmesser des Zuführnockens 12b.

[0070] Gemäß Fig. 1 bis Fig. 3 ist die Basisendseite des Zuführhebels 10a mit einer Servoantriebseinrichtung 13 über ein Segmentzahnrad 20 verbunden.

[0071] Die Servoantriebseinrichtung 13 umfaßt einen Zuführmotor 21, der durch einen an den Nockenkasten 10b montierten Servomotor gebildet wird, der eine Ausgangswelle 21a aufweist. Die Zuführmotor-Ausgangswelle 21a trägt in etwa in der Mitte eine Kupplungseinrichtung 24 und hat an Ihrem Ausgangsende ein Ritzel 22, das dort befestigt ist und mit dem Segmentzahnrad 20 kammmt.

[0072] Das Segmentzahnrad 20 hat die Form eines Halbkreises und ist zentriert auf das Drehzentrum des Zuführhebels 10a. Es ist an der Basisendseite des Zuführhebels 10a befestigt und dabei zwischen den Zinken einer dort vorgesehenen Gabelung 10f angeordnet.

[0073] Nachstehend wird ein Verfahren zum Betreiben des Transferzuführers 2 erklärt, der ausgebildet ist wie bisher beschrieben.

[0074] Bei einem ersten Betriebsmodus wird der Transferzuführer 2 so betrieben, daß die Anhebeträger 2a in Zuführrichtung in einem Nockenantriebsmodus und in der Anheberichtung in einem Servoantriebsmodus verstellt werden. Bei diesem Betriebsmodus des Transferzuführers 2 wird die Schalteinrichtung 19 betätigt, um die aktiven Enden der Schaltthebel 18a und 18b in der Schaltthebeleinrichtung 18 zueinander zu bringen. Dann werden die Nockenfolgeglieder 18a auf den aktiven Enden der Schaltthebel 18a und 18b mit der Umfangsfläche des Zuführnockens 12b in Kontakt gebracht. Ferner wird die Kupplung 24 betätigt, um den Zuführhebel 10a von dem Zuführmotor 21 zu trennen, und eine Übertragung einer Antriebsleistung zwischen der Servoantriebseinrichtung 13 und dem Zuführhebel 10a zu verhindern.

[0075] Wenn in diesem Status die Mehrstufenpresse 1 zu arbeiten beginnt, wird von der Mehrstufenpresse 1 durch die Antriebsleistungs-Abnahmeeinrichtung 14 Antriebsleistung abgenommen, um auch den Betrieb der Nockenantriebseinrichtung 12 synchron mit dem Betrieb der Mehrstufenpresse 1 zu beginnen, während die Anhebeantriebseinrichtung 3 zu arbeiten beginnen unter Steuerung durch eine nicht gezielte Steuereinrichtung, und zwar synchron mit der Operation der Mehrstufenpresse 1.

[0076] Werkstücke werden in die Mehrstufenpresse 1 von deren stromaufliegender Seite eingeführt und dann durch die Werkstück-Halteeinrichtung 8 auf der am weitesten stromauf liegenden Querstange 7 getragen.

[0077] Wenn dann die Anhebeträger 2a durch die Anhebeantriebseinrichtung 3 gehoben sind, um die Werkstücke bis auf eine Arbeitsstück-Förderhöhe (Durchgangsline) anzuheben, sind die Zuführnocken 12 betreibbar, um auf die Schaltthebel 18a und 18b einzuwirken, und die Zuführhebel 10a zu schwenken, damit sich deren aktive Enden nach unten bewegen.

[0078] Dadurch werden über die Lenker 9 die auf den Anhebeträgern 2a abgestützten Zuführträger 6 bewegt und stromab vorwärts gebracht, um die sich quer über sie hinweg erstreckenden Querstangen 7 zu bewegen und stromab vorwärts zu führen. Dabei werden die von der Werkstückhalteeinrichtung 8 auf der am weitesten stromaufliegenden Querstange 7 getragenen Werkstücke über die erste Arbeitsstation bewegt, während die in einer Arbeitsstation von einer anderen Querstange der Werkstückhalteeinrichtung 8 getragenen Werkstücke über die nächste Arbeitsstation bewegt werden. Danach bewirkt ein Absenken der Anhebeträger 2a mit der Anhebeantriebseinrichtung 3, daß die Werkstücke an den Werkstück-Halteeinrichtungen 8, die sich gerade oberhalb irgendeiner Arbeitsstation befinden, abgesenkt und in die jeweilige Arbeitsstation eingeführt werden.

[0079] Wenn danach die Werkstück-Halteeinrichtung 8 die Werkstücke freigibt, werden die Anhebeträger 2a mit der Anhebeantriebseinrichtung 3 wieder angehoben. Dann werden die Zuführnocken 12b angetrieben, um die Zuführhebel 10a so zu schwenken, daß sich ihre aktiven Enden stromauf bewegen, und dadurch die Zuführträger 6 in eine Stand-By-Position stromauf zu versetzen und zurückzustellen.

[0080] Dann werden die Schieber der Presseneinheit 1, bis 1₆, jeweils mittels eines Schlebeantriebsmechanismus in der Krone 1c abgesenkt, um es zu zulassen, daß die in jede Arbeitsstation eingeführten Werkstücke gepreßt und dadurch darin geformt werden.

[0081] Sobald die Schieber beginnen, mit den ge-

DE 199 02 998 B4 2007.04.05

preßten und dadurch geformten Werkstücken wieder hochzufahren, wirken die Zuführmicken 12b erneut auf die Zuführhebel 10a ein, um es den Zuführträgern 6 zu erlauben, weiter stromauf bewegt zu werden und in ihre Ausgangspositionen zurückzukehren, in denen die Werkstückhalteinrichtung 8 für jede Arbeitsstation betätigt wird, um neu eingeführte Werkstücke und auch diejenigen Werkstücke zu tragen, die gepräßt und dadurch geformt wurden in vorliegenden Arbeitsstationen oder in der vorhergehenden Arbeitsstation.

[0082] Während die Werkstücke auf diese Weise transferiert werden, ist die Operation der Zuführträger 6 in deren Zuführrichtung in dem Transferzuführer 2 mechanisch synchronisiert mit der Operation der Mehrstufenpresse 1. Dies verhindert, daß irgendeiner der beweglichen Teile einschließlich eines Preßformwerkzeugteils in der Mehrstufenpresse 1 und irgendeiner der beweglichen Teile wie die Querstangen 7 und die Werkstückhalteinrichtung 8 in dem Transferzuführer 2 miteinander kollidieren, falls die Mehrstufenpresse aus irgendeinem Grund, z.B. zufolge eines Notfalls, angehalten wird.

[0083] Ein Nockenantriebssystem wie das soeben beschriebene, mit dem die Mehrstufenpresse 1 und der Transferzuführer 2 mechanisch synchronisiert sind zum Betreiben des Transferszuführers 2, gestattet es, den Transferzuführer 2 mit erhöhter Geschwindigkeit zu betätigen und ist deshalb besonders zweckmäßig, um eine große Stückzahl von Produkten einer gegebenen Art herzustellen.

[0084] In einem zweiten Betriebsmodus wird der Transferzuführer 2 derart betrieben, daß jeder der Anhebeträger 2a sowohl in der Zuführ- als auch in den Anheberichtungen in einem Servoantriebsmodus betätigt wird. In diesem Betriebsmodus für den Transferzuführer 2 wird die Schalteinrichtung 19 betätigt, um die aktiven Enden der Schaltthebel 18a und 18b etwas voneinander zu öffnen und die an deren aktiven Enden abgestützten Nockenfolgeglieder 18c geringsfügig von der Umfangsfläche des Zuführnockens 12 zu beabstand. Auch wird der Zuführmotor 21 durch die Kupplungseinrichtung 24 mit dem Zuführhebel 10a verbunden, um es zu gestatten, jeden der Zuführhebel 10a durch die Servoantriebseinrichtung 13 anzutreiben.

[0085] In diesem Status können Werkstücke in die Mehrstufenpresse 1 von deren stromaufliegender Seite eingeführt werden, die durch die Werkstückhalteinrichtung 8 auf der am weitesten stromaufliegenden Seite befindlichen Querstange 7 getragen werden.

[0086] Wenn dann die Anhebeträger 2a durch die Anhebeantriebseinrichtung 3 hochgefahren werden, um die Werkstücke bis auf eine Werkstückförderhöhe

(Durchgangslinie) anzuheben, wird der Zuführmotor 21 in jeder Servoantriebseinrichtung 13 synchron mit der Tätigkeit der Mehrstufenpresse 1 angetrieben, um das Ritzel 22 und das Segmentzahnrad 20 zu drehen. Dadurch werden die Zuführhebel 10a verschwenkt, um ihre aktiven Enden nach stromab zu bewegen.

[0087] Die auf den Anhebeträgern 2a abgestützten Zuführträger 6 werden somit durch die Lenker 9 bewegt und nach stromab vorwärts geführt, um die sich quer über sie erstreckenden Querstangen 7 zu bewegen und nach stromab vorwärts zu fördern. Die durch die Werkstückhalteinrichtung 8 auf der am weitesten stromaufliegenden Querstange 7 getragenen Werkstücke werden über die erste Arbeitsstation bewegt, während die von den Werkstückhalteinrichtungen 8 auf der Querstange oberhalb irgendeiner Arbeitsstation getragenen Werkstücke bis über die nächste Arbeitsstation bewegt werden. Danach bewirkt ein Absenken der Anhebeträger 2a mit der Anhebe-Antriebseinrichtung 3, daß die oberhalb irgendeiner Arbeitsstation an der Werkstückhalteinrichtung 8 befindlichen Werkstücke abgesenkt und in die jeweilige Arbeitsstation eingeführt werden.

[0088] Wenn danach die Werkstückhalteinrichtung 8 die Werkstücke freigegeben hat, werden die Anhebeträger 2a mit der Anhebeantriebseinrichtung 3 angehoben. Es werden dann die Zuführmotoren 21 angetrieben, um die Zuführhebel 10a so zu verschwenken, daß sie ihre aktiven Enden nach stromauf bewegen. Dadurch werden die Zuführträger 6 nach stromauf versetzt und zurückgestellt, so daß jeder in einer Stand-By-Position anhält.

[0089] Danach werden die Schieber für die Pressenheiten 1, bis 1₅ abgesenkt mit dem jeweiligen Schiebe-Antriebsmechanismus in der Krone 1c, um es zu gestatten, daß die in jede Arbeitsstation eingeführten Werkstücke gepräßt und dadurch darin geformt werden.

[0090] Sobald die Schieber beginnen, mit den gepräßten und dadurch geformten Werkstücken nach oben zu steigen, greifen die Zuführmotoren 21 erneut an den Zuführhebeln 10a an, damit die Zuführträger 6 weiter nach stromauf bewegt und in ihre Ausgangspositionen zurückgestellt werden, in denen die Werkstückhalteinrichtungen 8 für jede Arbeitsstation betätigt werden, um die neu eingeführten Werkstücke zu übernehmen, und auch die gepräßten und dadurch in den vorhergehenden Arbeitsstationen oder in der vorhergehenden Arbeitsstation geformten Werkstücke.

[0091] Während Werkstücke auf diese Weise transferiert werden, werden auch die Zuführmicken 12b in der Nockenantriebseinrichtung 12 synchron zur Tätigkeit der Mehrstufenpresse 1 gedreht. Jedoch ist

DE 199 02 998 B4 2007.04.05

die Schalteinrichtung 19 betätigt, um die aktiven Enden der Schalthebel 18a und 18b etwas voneinander zu öffnen, so daß die Nockenfolgeglieder 18c geringfügig von der Umfangsfläche des Zuführnockens 12b beabstandet sind, was vermeidet, daß eine Drehung des Zuführnockens 12b auf den Zuführhebel 10a übertragen wird, wodurch verhindert wird, daß die Zuführhebel 10a mechanisch angetrieben werden.

[0092] Obwohl die vorhergehende Beschreibung sich auf das Fördern und Transferieren von Werkstücken alleine von einer Arbeitsstation zu einer anderen durch Antrieben der Anhebeträger 2a sowohl in Zuführ- als auch in Anheberichtungen mittels der Servoantriebseinrichtung 13 und der Anhebeeinrichtung 3 konzentriert war, können es bestimmte Umstände erfordern, die Art der in der Mehrstufenpresse 1 zu formenden Werkstücke zu wechseln. Dies erfordert es, Formwerkzeugteile auszuwechseln, und ggf. eine Querstange 7, zusammen mit benutzen Formwerkzeugen und Werkstückhalteinrichtungen 8, aus der Mehrstufenpresse 1 herauszufördern und gegen Formwerkzeuge und Werkstückhalteinrichtungen 8 zu tauschen, die abgestimmt sind auf die Art der Werkatücke, die als nächstes zu formen sind, wobei es auch erforderlich sein kann, die Zuführ- und/oder Anhebehübe in gleicher Weise zu ändern.

[0093] Die Wahl eines Servoantriebsmodus und -systems für einen solchen Umstand gestattet es bei Verwendung einer Steuereinrichtung, einfach eine vorläufige Eingabe für einen Zuführ- und/oder einen Anhebehub vorzunehmen, zur Anpassung an die neue Art der zu formenden Werkstücke, und auch nur einen Eingriff bei der Servoantriebseinrichtung 13 und/oder der Hebe-Antriebseinrichtung 3 vorzunehmen, um die zukünftig benötigten Zuführ- und/oder Hebehübe einzustellen. Es besteht keine Notwendigkeit, Komponenten wie Nocken in dem Nockenantriebssystem für diesen Modus des Transferzuführers 2 auszutauschen und die dafür notwendigen Umrüstoperationen in Kauf zu nehmen. Deshalb ist die Auswahl des Servoantriebsmodus und -systems zweckmäßig zur Herstellung von Produkten in kleinen Stückzahlen und mit weiten Abwandlungen, wofür Formwerkzeuge häufig zu ändern sind.

[0094] Wenn hingegen der Servozuführmodus und das "-system" verwendet werden zum Bewegen der Anhebeträger 2a sowohl in der Zuführ- als auch in Anheberichtungen, wobei es dies gestattet, die Zuführ- und Hebewege umgehend zu ändern, dann kann die Möglichkeit eintreten, daß Mehrstufenpresse 1 und Transferzuführer 2 in ihrer Tätigkeit asynchron werden, und daß dann ein beweglicher Teil der Mehrstufenpresse 1 und ein beweglicher Teil des Transferzuführers 2 miteinander kollidieren.

[0095] Wenn beim Servoantriebsmodus in einem Steuersignalweg eine Abnormalität oder Störung auf-

treten sollte, während die Anhebeträger 2a sowohl in der Zuführ- als auch in Heberichtungen bewegt werden, dann wird aus dem Servoantriebsmodus unmittelbar umgeschaltet in den Nockenantriebsmodus für die Anhebeträger 2a, die sich in der Zuführrichtung bewegen, so daß es zu keiner Kollision beweglicher Teile kommt.

[0096] Wenn nämlich die Anhebeträger 2a in Zuführrichtung durch die Servoantriebssteuerung bewegt werden, ist bereits erwähnt worden, daß die aktiven Enden der Schalthebel 18a und 18b voneinander geöffnet sind, um die Nockenfolgeglieder 18c geringfügig von der Umfangsfläche des Zuführnockens 12b in jeder der Nockenantriebseinrichtungen 12 abzuheben. Wenn in diesem Status eine Abnormalität oder Störung festgestellt wird, z.B. durch eine oder in einer bereits früher beschriebene Steuereinrichtung, wird ein abgegebene Abnormalitätssignal verwendet, um in der Schalteinrichtung 19 die Kolbenstange 18a des Flulddruckzylinders 19b auszufahren. Dies bewirkt, daß die Nockenfolgeglieder 18c unmittelbar in Kontakt mit dem Zuführnocken 12b in jeder der Nockenantriebseinrichtungen 12 kommen. Die Kupplungseinrichtung 24 wird dann gelöst, um den Zuführhebel 10a von dem Zuführmotor 21 zu lösen und eine Kraftübertragung zwischen diesen beiden zu unterbrechen.

[0097] Danach bewirken die Zuführnocken 12b einen Antrieb und eine Bewegung der Zuführträger 6 synchron zur Tätigkeit der Mehrstufenpresse 1, wodurch verhindert wird, daß im Falle einer Abnormalität oder einer Störung in einer Steuereinrichtung oder in einem Signalübertragungsweg ein beweglicher Teil der Mehrstufenpresse 1 mit einem beweglichen Teil des Transferzuführers 2 kollidiert.

[0098] Zusätzlich zum Betreiben der Mehrstufenpresse 1 und des Transferzuführers 2 gemeinsam und wie vorstehend beschrieben, d.h., beim Betreiben des Transferzuführers 2 zugeordnet zur Mehrstufenpresse 1 zum Formen von Werkstücken, können diese beiden Baugruppen nach einer Separation jeweils auch einzeln betrieben werden, wie dies erforderlich sein kann, wenn Formwerkzeuge in der Mehrstufenpresse 1 auszutauschen sind, oder wenn Querstangen 7 in dem Transferzuführer 2 auszutauschen sind.

[0099] Wenn im besonderen die Mehrstufenpresse 1 allein zu betreiben ist, dann sollte die Kupplungseinrichtung 5 an den Antriebsleistungs-Ableitungseinrichtungen 14 gelöst werden, um die Schlebeantriebseinrichtung in der Mehrstufenpresse 1 von der Zuführantriebseinrichtung 12 in dem Transferzuführer 2 zu trennen.

[0100] Da dann die Nockenwellen 12a in der Zuführantriebseinrichtung 12 durch keine Einrichtungen ge-

DE 199 02 998 B4 2007.04.05

dreht werden, bewirkt auch die weiterhin betriebene Mehrstufenpresse 1 nicht mehr, daß der Transferzuführer 2 betrieben wird, was es gestattet, die Mehrstufenpresse 1 alleine zu betreiben.

[0101] Der Transferzuführer 2 kann ausgebildet sein, um ebenfalls alleine zu arbeiten, wenn die Kupplungseinrichtung 15 gelöst ist, und zwar durch weiteres Einwirken auf die Schalteinrichtung 19, um die aktiven Enden der Schalthebel 18a und 18b bis zu einem Ausmaß relativ zueinander zu öffnen, bei dem die Nockenfolgeglieder 18c an diesen aktiven Enden voneinander mit einem Abstand beabstandet sind, der größer ist als der Maximaldurchmesser des Zuführnockens 12b in jeder Zuführantriebseinrichtung 12.

[0102] Dann wird die Kupplungseinrichtung 24 betätigt, um eine Verbindung vom Zuführmotor 21 zum Ritzel 22 und zum Segmentzahnrad 20 herzustellen, damit der Zuführhebel 10a in der Zuführrichtung verschwenkt wird. Der Transferzuführer 2 kann demzufolge in dem Servoantriebsmodus allein betrieben werden, wobei die Hebeantriebseinrichtungen 3 die Anhebeträger 2a anheben und absenken.

[0103] Es ist hervorzuheben, daß ein Einzel- oder Isolierbetrieb des Transferzuführers 2 zweckmäßig ist bei einem sogenannten Versuchsdurchlauf zum Überprüfen, ob eine ausgetauschte Querstange 7 oder eine ausgetauschte Werkstückhalteinrichtung 8 mit dem Schieber oder einem Formwerkzeug in der Mehrstufenpresse 1 kollidiert.

[0104] Unter Bezugnahme auf die Fig. 5 bis Fig. 8 wird nun eine zweite Ausführungsform der vorliegenden Erfindung erläutert, angewendet auf eine modulartig strukturierte Transferpresse, wie zuvor beschrieben.

[0105] Fig. 5 ist eine Perspektivansicht der gesamten Ausbildung eines Transferzuführers;

[0106] Fig. 6 ist eine vergrößerte Perspektivansicht eines wichtigen Teils um eine Zuführantriebseinrichtung des Transferzuführers nach Fig. 5; Fig. 7 ist eine Seitenansicht eines Teils des Transferzuführers nach Fig. 6 und in Richtung des Pfeils VII in Fig. 6 gesehen; und Fig. 8 ist eine vertikale Querschnittsansicht eines Abschnitts der Struktur nach Fig. 7.

[0107] In diesen Figuren werden dieselben Bezugszeichen verwendet wie in den Fig. 1 bis Fig. 4, um dieselben Komponenten oder Teile hervorzuheben wie bei der ersten Ausführungsform, so daß eine wiederholte Detailbeschreibung diesbezüglich unterlassen werden kann.

[0108] In diesem Transferzuführer 2 ist eine einzige

Schaltantriebseinrichtung 119 vorgesehen, die einen doppelt wirkenden Zylinder enthält, um eine Schalteinrichtung zu konstituieren, wie sie bereits vorstehend beschrieben wird zum Einwirken auf die Schalthebel 18a und 18b.

[0109] Gemäß Fig. 7 hat die Schalteinrichtung 119 im besonderen einen Zylinderabschnitt 119b, der an einer Basissendseitenfläche des Zuführhebels 10a befestigt ist, und ein Paar Kolbenstangen 119a, von denen jeweils eine von dem Zylinderabschnitt 119b nach oben und nach unten vorsteht. Die oberen und unteren Enden dieser nach oben und unten vorstehenden Kolbenstangen 119a sind jeweils mit den Basissenden der Schalthebel 18a und 18b verbunden. Wenn die Kolbenstangen 119a ausgefahren bzw. eingefahren werden, bewirken sie, daß die aktiven Enden der Schalthebel 18a und 18b einander angenähert oder geöffnet werden, um die Nockenfolgeglieder 18c aufeinander zu oder voneinander weg zu bewegen oder diese in oder aus einem Kontakt mit der profilierten Peripherie des Zuführnockens 12b zu bringen.

[0110] Der Transferzuführer 2 dieser Ausführungsform arbeitet wie nachstehend beschrieben.

[0111] Normalerweise, oder um die Anhebeträger 2a in dem Servoantriebsmodus zu bewegen, hält die Schalteinrichtung 119 die aktiven Enden der Schalthebel 18a und 18b relativ zueinander geöffnet. Die Nockenfolgeglieder 18c an den aktiven Enden der Schalthebel 18a und 18b sind dann geringfügig von der Umfangsoberfläche des Zuführnockens 12b abgehoben.

[0112] Bei diesem Status können Werkstücke von der stromaufliegenden Seite in die Mehrstufenpresse 1 eingeführt werden, die dann von der Werkstückhalteinrichtung 8 auf der am weitesten stromaufliegenden Querstange 7 gehalten werden. Nachdem die Anhebeträger 2a durch die Hebeantriebseinrichtung 3 nach oben gefahren sind, um die Werkstücke bis auf eine Werkstück-Förderhöhe (Durchgangsline) anzuheben; wird der Zuführmotor 21 in jeder der Servoantriebseinrichtungen 13 synchron zur Tätigkeit der Mehrstufenpresse 1 angetrieben, um das Ritzel 22 und das Segmentzahnrad 20 zu drehen und zu bewirken, daß jeder Zuführhebel 10a mit seinem aktiven Ende nach stromab verschwenkt.

[0113] Die auf den Anhebeträgern 2a abgestützten Zuführträger 6 werden über die Lenker 9 stromab vorwärts bewegt, um auch die Querstangen 7, die sich quer über sie erstrecken, nach stromab zu bewegen und vorwärts zu führen. Die von den Werkstückhalteinrichtungen 8 auf der am weitesten stromaufliegenden Querstange 7 getragenen Werkstücke werden über die erste Arbeitsstation bewegt, während in einer anderen Arbeitsstation durch die Werk-

DE 199 02 998 B4 2007.04.05

stückhalteinrichtung 8 auf der Querstange getragene Werkstücke über die nächste Arbeitsstation bewegt werden. Das nachfolgende Absenken der Anhebeträger 2a mittels der Hebeantriebseinrichtung 3 bewirkt, daß die oberhalb Arbeitsstationen an Werkstückhalteinrichtungen 8 gehaltene Werkstücke abgesenkt und in diese Arbeitsstation eingeführt werden.

[0114] Nach dem Freigeben der Werkstücke durch die Werkstückhalteinrichtung 8 werden die Anhebeträger 2a durch die Hebeantriebseinrichtung 3 angehoben. Die Zuführmotoren 21 sind angetrieben, um die Zuführhebel 10a so zu schwenken, daß deren aktive Enden sich nach stromauf bewegen und die Zuführträger 6 versetzen und rückstetigen nach stromauf, bis diese an einer Stand-By-Position anhalten.

[0115] Dann werden die Schieber für die Presseneinheiten 1, bis 1₈, jeweils durch einen Schieberantriebsmechanismus in der Krone 1c abgesenkt, um es zuzulassen, daß die in jede Arbeitsstation eingeführten Werkstücke gepreßt und dadurch dann geformt werden.

[0116] Sobald die Schieber beginnen, mit dem gepreßten und dadurch geformten Werkstücken wieder nach oben zu gehen, dann greifen die Zuführmotoren 21 erneut an den Zuführhebeln 10a an, damit die Zuführträger 6 weiter stromauf bewegt werden und in Ihre Ausgangspositionen zurückkehren, wo die Werkstückhalteinrichtung 8 für jede Arbeitsstation betätigt wird, um neu eingeführte Werkstücke zu greifen und auch die Werkstücke zu greifen, die in den vorhergehenden Arbeitsstationen oder in der vorhergehenden Arbeitsstation gepreßt und dadurch geformt wurden.

[0117] Während die Werkstücke auf diese Weise transferiert werden, werden auch die Zuführnocken 12b in den Nockenantriebseinrichtungen 12 synchron zur Tätigkeit der Mehrstufenpresse 1 gedreht. Jedoch verhindert die betätigten Schalteinrichtung 119, die die aktiven Enden der Schaltthebel 18a und 18b etwas geöffnet hat, damit die Nockenfolgeglieder 18c geringfügig abgehoben sind von der Umfangsoberfläche des Zuführnockens 12b, daß eine Drehung des Zuführnockens 12b auf den Zuführhebel 10a übertragen wird, so daß ausgeschlossen ist, daß die Zuführhebel 10a mechanisch angetrieben werden.

[0118] Wenn während des Betriebs des Transferzuführers 2 eine Abnormalität oder Störung in einer Steuereinrichtung (nicht gezeigt) auftreten sollte, die gerade zum Steuern der Servoantriebseinrichtung 13 synchron zur Tätigkeit der Mehrstufenpresse 1 aktiv ist, dann stellt eine nicht gezeigte Abnormalitäts-Erfassungseinrichtung diese Abnormalität fest und bewirkt, daß die Schalteinrichtung 119 sofort die aktiven Enden der Schaltthebel 18a und 18b zueinander be-

wegt, um die Nockenfolgeglieder 18c in Kontakt mit der profilierten Peripherie des Zuführnockens 12b zu bringen, während zur gleichen Zeit die Kupplungseinrichtung 24 gelöst wird, um den Zuführmotor 21 von den Zuführhebeln 10a zu trennen.

[0119] Dies bewirkt, daß die bis dahin elektrisch durch die Zuführmotoren 21 angetriebenen Zuführträger 6 nun durch die Zuführnocken 12b über die Zuführhebel 10a mechanisch angetrieben werden. Da weiterhin der Betrieb der Mehrstufenpresse und die Operation des Transferzuführers 2 synchron sind, kann das Auftreten einer Abnormalität während sich bewegender Zuführträger 6, welche Abnormalität es ausschließen würde, die Servoantriebseinrichtung korrekt zu steuern, nicht verursachen, daß ein beweglicher Teil der Mehrstufenpresse 1 mit einem beweglichen Teil des Transferzuführers 2 kollidiert. Vielmehr gestaltet es dieser Ablauf, daß der Transferzuführer im Betrieb an einer Sicherheitsposition anhält.

[0120] Das normale Antreiben der Zuführträger 6 mittels der Servoantriebseinrichtung 13 ermöglicht es, einer erforderlichen Änderung des Zuführhubs und dgl. einfach mit einer Änderung im Programm Rechnung zu tragen, und zwar ohne die Notwendigkeit, die Zuführnocken und andere Komponenten zu wechseln. Sollte in einer Steuereinrichtung oder einem Steuersignalweg eine Abnormalität oder Störung auftreten, dann stellen die durch die Nockenantriebseinrichtung 12 synchronisierten Tätigkeit der Mehrstufenpresse 1 und der Zuführträger 6 sicher, daß eine gegenseitige Behinderung zwischen einem beweglichen Teil der Mehrstufenpresse 1 und einem beweglichen Teil des Transferzuführers 2 vermieden wird.

[0121] Unter Berücksichtigung der Beschreibung sollte hervorgehoben werden, daß als Transferzuführer vorlegender Erfindung in den beschriebenen Ausführungsformen der Erfindung nur ein Transferzuführer 2 mit einer zweidimensionalen Bewegungskonfiguration erläutert wird, bei der die Anhebestangen 2a vertikal angetrieben und die Zuführträger 6 in der Zuführrichtung versetzt werden. Ein solcher Zuführer könnte rasch modifiziert werden, um eine dreidimensionale Bewegungskonfiguration zu haben, in dem nicht gezeigte Transferstangen vorgesehen werden, die beweglich sind, um in der Zuführ-, der Hebe- und Klemmrichtung angetrieben zu werden, d.h. um Werkstücke dreidimensional zu fördern und zu transferieren.

[0122] Bei einer solchen Modifikation haben die Transferstangen an ihren gegenüberliegenden Positionen Werkstückhalteinrichtungen ähnlich Fingern, an welche die Werkstücke geklemmt werden, um in, durch und aus jeder der Arbeitsstationen gefördert und transferiert zu werden.

DE 199 02 998 B4 2007.04.05

[0123] Obwohl in den bisher beschriebenen Ausführungsformen ein eigener Nocken für eine positive Bewegung (Rückstellung) verwendet wird bei jedem der Zuführnocken 12b in der Nockeantriebseinrichtung 12, kann dieser Nocken integriert sein in einen gemeinsamen Nocken.

[0124] Im Hinblick auf einen durchzuführenden Austausch kann eine Reaktionszylinder-Anordnung vorgesehen sein, die so ausgebildet ist, daß die Schalthebel 18a und 18b so beaufschlagt werden, daß die Nockenfolgeglieder 18c ständig in Kontakt mit der Nockenoberfläche gehalten werden, d.h., daß die Nockenfolgeglieder 18c bei Betätigen der Zuführträger 6 durch die Zuführnocken 12b nicht von der Nockenoberfläche freikommen können.

[0125] Obwohl weiterhin der Transferzuführer 2 hergestellt und erläutert wurde in Verbindung mit einer modul-strukturierten Transferpresse, in der die Mehrstufenpresse 1 eine Serie von Presseninheiten enthält, die aufeinanderfolgenden Bearbeitungsstationen zugeordnet sind, genügt es, darauf hinzuweisen, daß die vorlegende Erfindung auch anwendbar ist bei einer gewöhnlichen Transferpresse, in der die Mehrstufenpresse einstückig ausgelegt ist.

[0126] Obwohl die vorlegende Erfindung erläutert wurde unter Bezug auf bestimmte illustrative Ausführungsformen, ist für einen Fachmann zu erkennen, daß es viele offensichtliche Abwandlungen gibt, und ist es auch direkt ableitbar durch einen Fachmann, daß Weglassungen und Hinzufügungen zum gezeigten Prinzip möglich sind, ohne den Schutzbereich der vorlegenden Erfindung zu verlassen. Demzufolge ist die Beschreibung so zu verstehen, daß die Erfindung keinesfalls die Absicht hat, auf die erläuterten Ausführungsformen beschränkt zu sein, sondern es beabsichtigt ist, alle möglichen Ausführungsformen zu umfassen, die möglich sind innerhalb des Schutzbereiches und der Merkmalskombinationen, die aus den anhängenden Patentansprüchen hervorgehen, und die auch alle Äquivalente umfassen sollen.

Patentansprüche

1. Transferzuführer (2) mit einem Paar Zuführträgergruppen, von denen jede Gruppe parallel zur anderen angeordnet ist und eine Vielzahl von Zuführträgern (6) umfasst, die in Werkstückzuführrichtung (A) miteinander gekoppelt sind, mit einer Querstange (7), die sich quer zwischen einem Paar solcher einander gegenüberliegender Zuführträger (6) erstreckt und mit einer Zuführ- und einer Anhebe-Antriebseinrichtung (3, 10) zur zweidimensionalen Bewegung der Zuführträgergruppen, wobei der Transferzuführer (2) Werkstücke in jede von aufeinanderfolgenden Arbeitsstationen (1₁, 1₂, 1₃, 1₄, 1₅) in einer Mehrstufenpresse transferiert, welche Werkstücke von den Querstangen (7) getragen sind, wobei die Zuführan-

triebseinrichtung (10) einen zur Bewegung der Zuführträgergruppen (6) in Werkstückzuführrichtung (A) verschwenkbaren Zuführhebel (10a) und eine Nockeantriebseinrichtung (12) mit einem Zuführnocken (12b) aufweist, welcher durch die Mehrstufenpresse mechanisch synchronisiert angetrieben ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuführantriebseinrichtung (10) eine dem Zuführnocken (12b) und dem Zuführhebel (10a) zugeordnete Schalteinrichtung (19, 119), um diese beiden miteinander zu kuppeln oder voneinander zu entkuppeln; eine Servoantriebseinrichtung (13), mit einem zum Verschwenken des Zuführhebels (10b) steuerbaren Servozuführmotor (21) und eine zwischen diesem und dem Zuführhebel (10a) zum Kuppeln und zum Entkuppeln dieser beiden angeordnete Kupplungseinrichtung (24) aufweist, wobei die Schalteinrichtung (19, 119) und die Kupplungseinrichtung (24) für eine Betätigung ausgebildet sind, bei der zum Verschwenken des Zuführhebels (10a) wahlweise eine der Nockeantriebseinrichtungen (12, 13) einsetzbar ist.

2. Transferzuführer (2) mit einem Paar parallel zueinander in einer Werkstückzuführrichtung (A) angeordneter Transferstangen, mit einem auf jeder der Transferstangen angeordneten Finger, und mit einer Zuführ-, eine Anhebe- und einer Klemmantriebseinrichtung zur dreidimensionalen Bewegung der Transferstangen, wobei der Transferzuführer (2) wenigstens ein durch den Finger getragenes Werkstück in einer Mehrstufenpresse in jede von aufeinanderfolgenden Arbeitsstationen (1₁, 1₂, 1₃, 1₄, 1₅) transferiert, und die Zuführantriebseinrichtung (10) einen zum Bewegen der Transferstangen (7) in Werkstückzuführrichtung (A) verschwenkbaren Zuführhebel (10a) und eine Nockeantriebseinrichtung (12) mit einem Zuführnocken (12b) aufweist, welcher durch die Mehrstufenpresse (1) mechanisch synchronisiert angetrieben ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuführantriebseinrichtung (10) weiterhin eine dem Zuführnocken (12b) und dem Zuführhebel (10a) zugeordnete Schalteinrichtung (19, 119) zum Kuppeln und Entkuppeln dieser beiden; eine Servoantriebseinrichtung (13) mit einem zum Verschwenken des Zuführhebels (10a) steuerbaren Servozuführmotor (21) und eine zwischen diesem und dem Zuführhebel (10a) zum Kuppeln und Entkuppeln dieser beiden angeordnete Kupplungseinrichtung (24) aufweist, wobei die Schalteinrichtung (19, 119) und die Kupplungseinrichtung (24) für eine Betätigung ausgebildet sind, bei der zum Verschwenken des Zuführhebels (10a) wahlweise eine der Nockeantriebseinrichtungen (12, 13) einsetzbar ist.

3. Verfahren zum Betreiben eines Transferzuführers, der ein Paar Zuführträgergruppen, von denen jede Gruppe parallel zur anderen angeordnet ist, und eine Vielzahl von Zuführträgern (6) umfasst, die in Werkstückzuführrichtung (A) miteinander gekoppelt

DE 199 02 998 B4 2007.04.05

sind, sowie eine sich quer zwischen einem Paar solcher einander gegenüberliegender Zuführträger (6) erstreckende Querstange (7) und eine Zuführ- und eine Anhebebelehrseinrichtung (3) zur zweidimensionalen Bewegung der Zuführträgergruppen aufweist, mit welchen Zuführträgergruppen der Transferzuführer (2) Werkstücke in jede von aufeinanderfolgenden Arbeitsstationen in einer Mehrstufenpresse (1) transferiert, welche Werkstücke von der Querstange (7) getragen sind, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:

Verschwenken eines Zuführhebel (10a) der Zuführantriebseinrichtung zum Bewegen der Zuführträgergruppe (6) in Werkstückzuführrichtung (A) und Drehen einer Nockenantriebseinrichtung (12) mit einem Zuführnocken (12b), welcher durch die Mehrstufenpresse (1) mechanisch synchron angetrieben ist, gekennzeichnet durch,

die weiteren Schritte

Kuppeln oder Entkuppeln von Zuführnocken (12b) und Zuführhebel (10a) mittels einer Schalteinrichtung (19, 119);

Verschwenken des Zuführhebels (10a) mittels einer Servoantriebseinrichtung (13) mit einem steuerbaren Servozuführmotor (21);

Kuppeln oder Entkuppeln von Zuführmotor (21) und Zuführhebel (10a) mittels einer Kupplungseinrichtung (24), und

Einwirken auf die Schalteinrichtung (19, 119) und die Kupplungseinrichtung (24), um zum Verschwenken des Zuführhebels (10a) wahlweise eine der Nockenantriebs- oder der Servoantriebseinrichtungen (12, 13) zu betreiben.

4. Verfahren zum Betreiben eines Transferzuführers mit einem Paar Transferstangen, die parallel zueinander und in Werkstücktransferrichtung (A) angeordnet sind, mit einem auf jeder der Transferstangen angeordneten Finger, und mit einer Zuführ-, einer Anhebe- und einer Klemmantriebseinrichtung zum dreidimensionalen Bewegen der Transferstangen, so dass der Transferzuführer wenigstens ein durch den Finger getragenes Werkstück in jede von aufeinanderfolgenden Arbeitsstationen in einer Mehrstufenpresse transferiert, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:

Verschwenken eines Zuführhebel (10a) der Zuführantriebseinrichtung zum Bewegen der Zuführträgergruppe (6) in Werkstückzuführrichtung (A), und Drehen einer Nockenantriebseinrichtung (12) mit einem Zuführnocken (12b), welcher durch die Mehrstufenpresse (1) mechanisch synchronisiert angetrieben ist,

gekennzeichnet durch

die weiteren Schritte

Kuppeln oder Entkuppeln von Zuführnocken (12b) und Zuführhebel (10a) mittels einer Schalteinrichtung (19, 119);

Verschwenken des Zuführhebels (10a) mittels einer Servoantriebseinrichtung (13) mit einem steuerbaren

Servozuführmotor (21),

Kuppeln oder Entkuppeln von Zuführmotor (21) und Zuführhebel (10a) mittels einer Kupplungseinrichtung (24), und

Einwirken auf die Schalteinrichtung (19, 119) und die Kupplungseinrichtung (24), um zum Verschwenken des Zuführhebels (10a) wahlweise eine der Nockenantriebs- oder Servoantriebseinrichtungen (12, 13) zu betreiben.

wahlweise Betätigen der Anhebebelehrseinrichtung (3) zum Bewegen der Transferstangen (7) in den Hebe- und Senkrichtungen.

5. Transferzuführer nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch eine zweite Kupplungseinrichtung (15), die zwischen der Mehrstufenpresse (1) und der Nockenantriebseinrichtung (12) angeordnet ist.

6. Transferzuführer nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Schalteinrichtung (19) aufweist: einen an seinem aktiven Ende ein Nockenfolgeglied (18c) für einen Kontakt mit dem Zuführnocken (12b) aufweisenden Schalthebel (18a, 18b) und eine dem Schalthebel (18a, 18b) und dem Zuführhebel (10a) zum Verschwenken des Schalthebels (18a, 18b) zur Kontaktherstellung oder Kontaktunterbrechung von Nockenfolgeglied (18c) mit Zuführnocken (12b) zugeordnete Schalteinrichtung (19, 119).

7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Nockenantriebseinrichtung (12) und die Servoantriebseinrichtung (13) zum Pressen von Werkstücken wahlweise betreibbar sind, um jeweils mit der Mehrstufenpresse einerseits eine große Stückzahl einer gegebenen Art von Produkten auszustoßen und andererseits eine Palette von Produkten in kleinen Stückzahlen auszustoßen.

8. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Servoantriebseinrichtung (13) wahlweise bei einer Normalbedingung und die Nockenantriebseinrichtung (12) wahlweise bei einer Störung betrieben wird, welche Störung in einer Steuereinrichtung detektiert wird.

9. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Servoantriebseinrichtung (13) wahlweise bei allein tätigem Transferzuführer (2) und die Nockenantriebseinrichtung (12) wahlweise bei Tätigkeit des Transferzuführers (2) synchron mit der Mehrstufenpresse (1) betrieben werden.

10. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass entweder die Servoantriebseinrichtung (13) oder die Nockenantriebseinrichtung (12) wahlweise unter Berücksichtigung der Art von in der Mehrstufenpresse (1) verwendeten Formwerkzeugen betrieben werden.

DE 199 02 998 B4 2007.04.05

11. Verfahren nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Anhebeantriebseinrichtung (3) einen Servo-
motor (4) aufweist und das Verfahren weiterhin um-
fasst:
wahlweises Betreiben der Nockenantriebseinrich-
tung (12) zum Bewegen der Zuführträgergruppen (6)
in deren Förder- und Rückstellrichtungen, und
wahlweises Betreiben der Anhebeantriebseinrich-
tung (3) zum Verstellen der Zuführträgergruppen (6)
in deren Anheberichtungen.

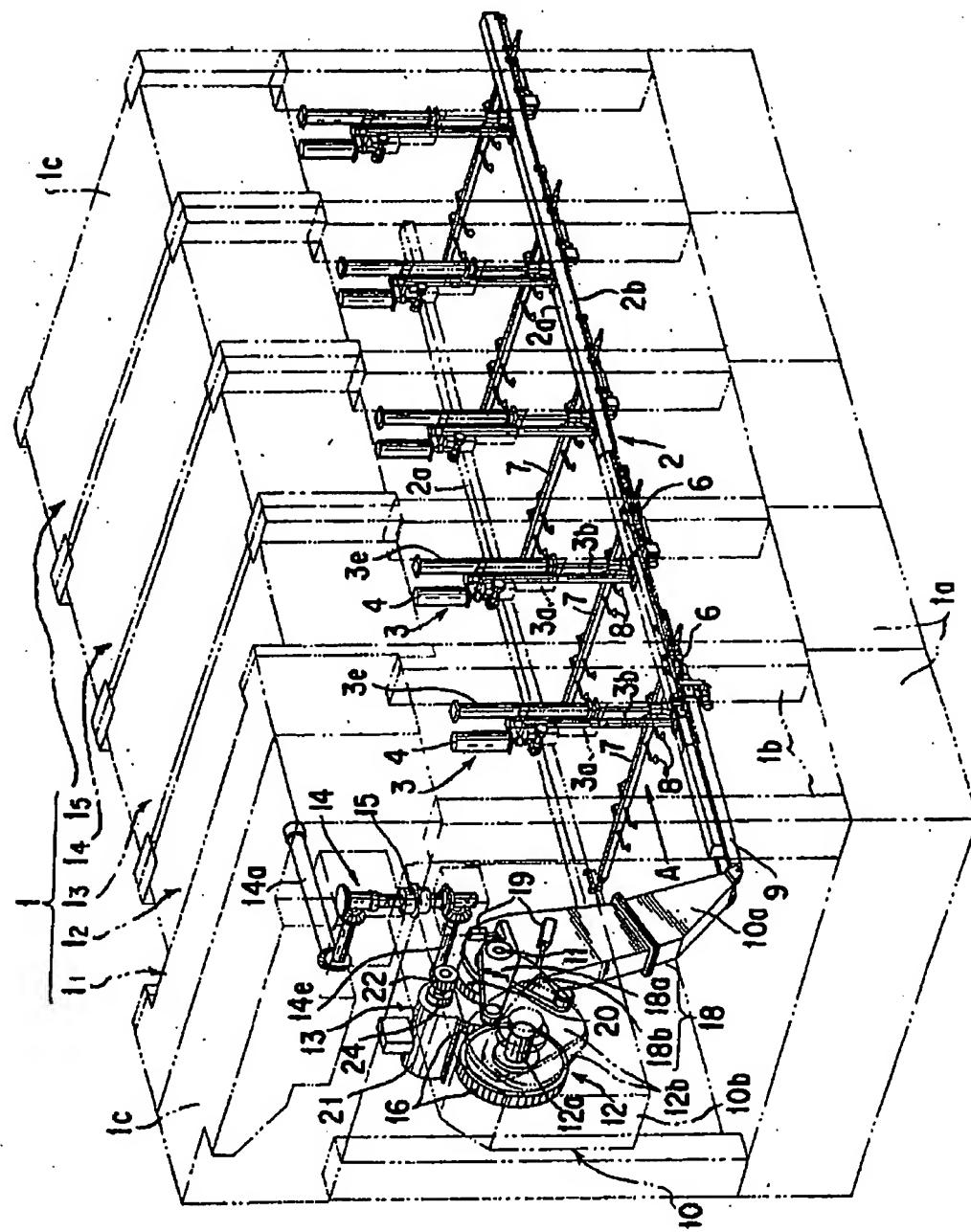
12. Verfahren nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Anhebeantriebseinrichtung (3) einen Servo-
motor (4) aufweist und das Verfahren weiterhin um-
fasst:
wahlweises Betreiben der Nockenantriebseinrich-
tung (12) zum Bewegen der Transferstangen (7) in
deren Vorwärtsförderungs- und Rückstellungsrich-
tungen und
wahlweises Betätigen der Anhebeantriebseinrich-
tung (3) zum Bewegen der Transferstangen (7) in de-
ren Hebe- und Senkrichtungen.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen

DE 199 02 998 B4 2007.04.05

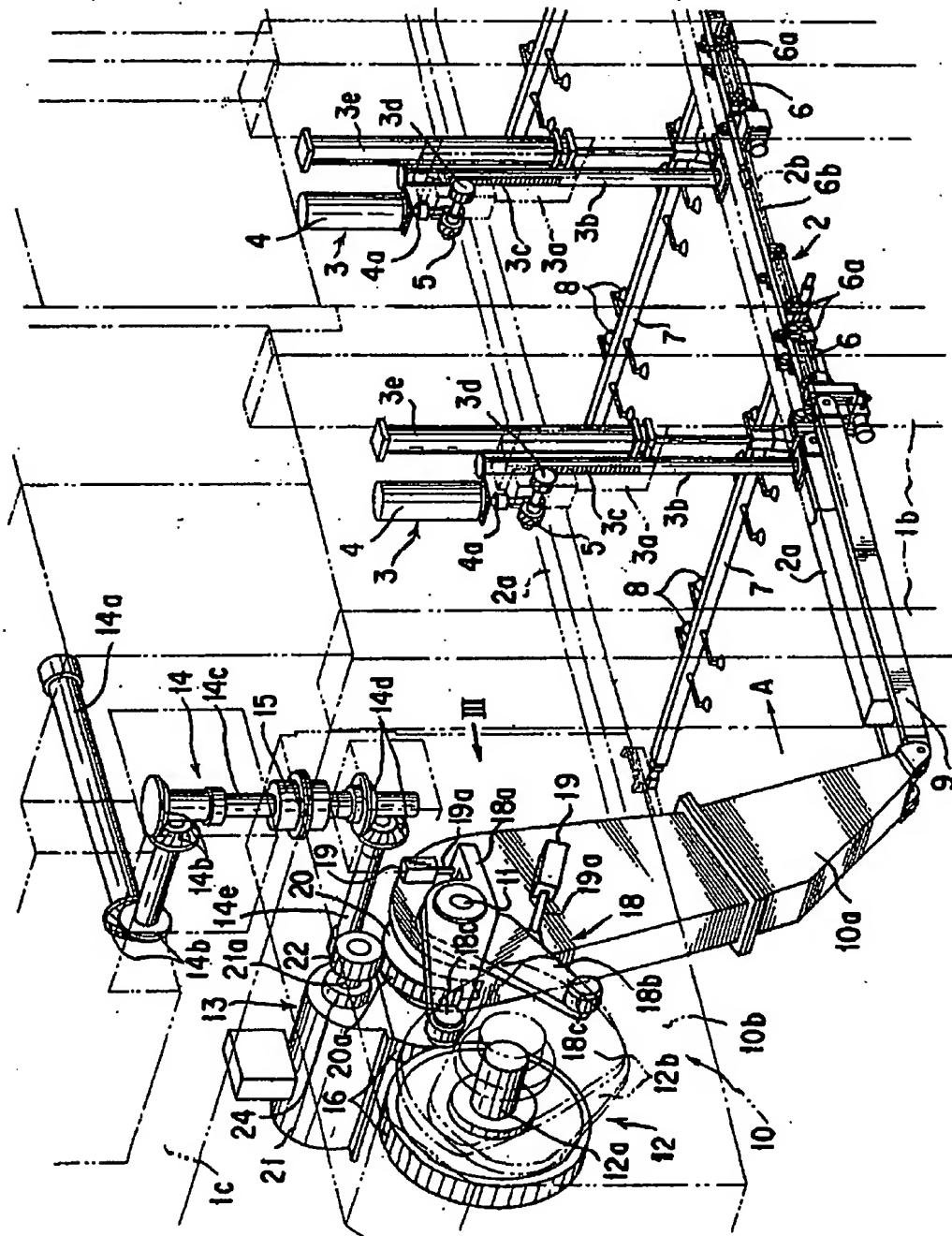
Anhängende Zeichnungen

FIG. 1



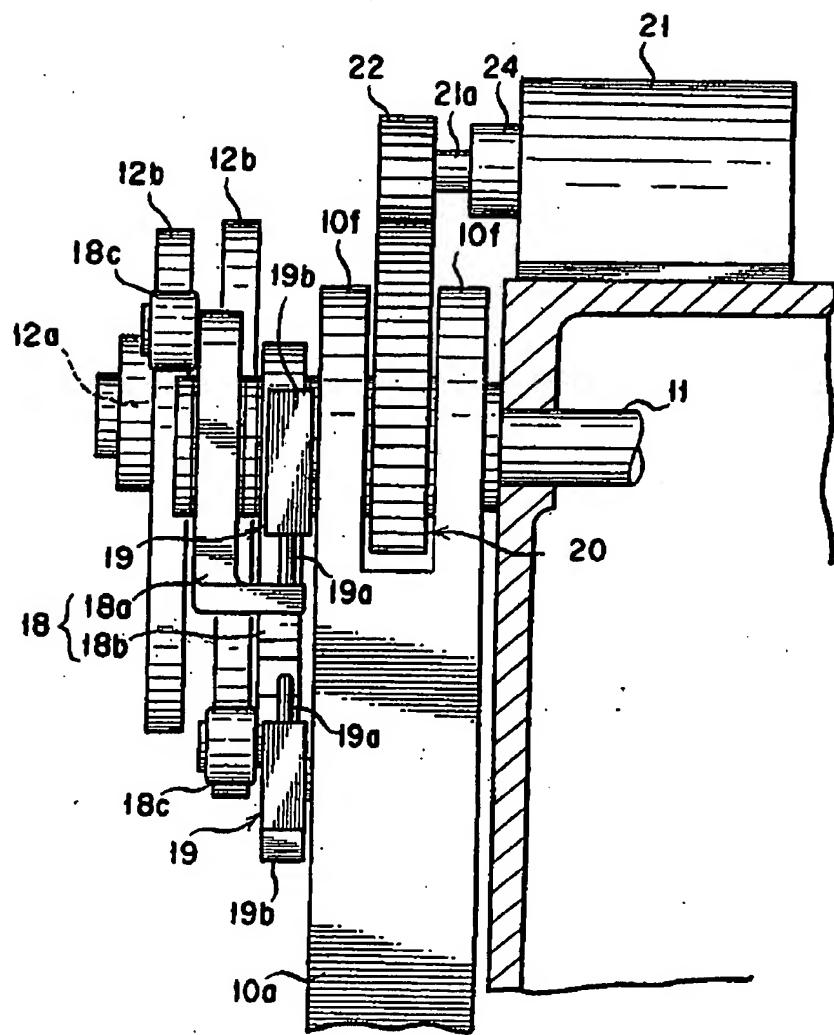
DE 199 02 998 B4 2007.04.05

2
—
4



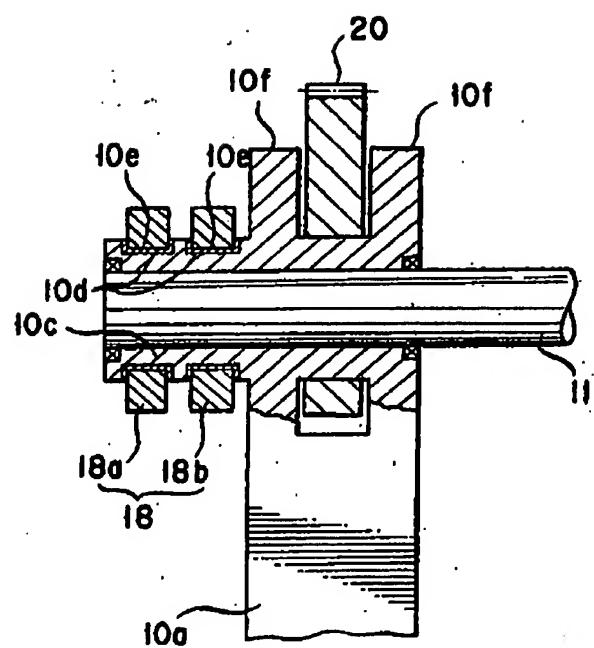
DE 199 02 998 B4 2007.04.05

FIG. 3



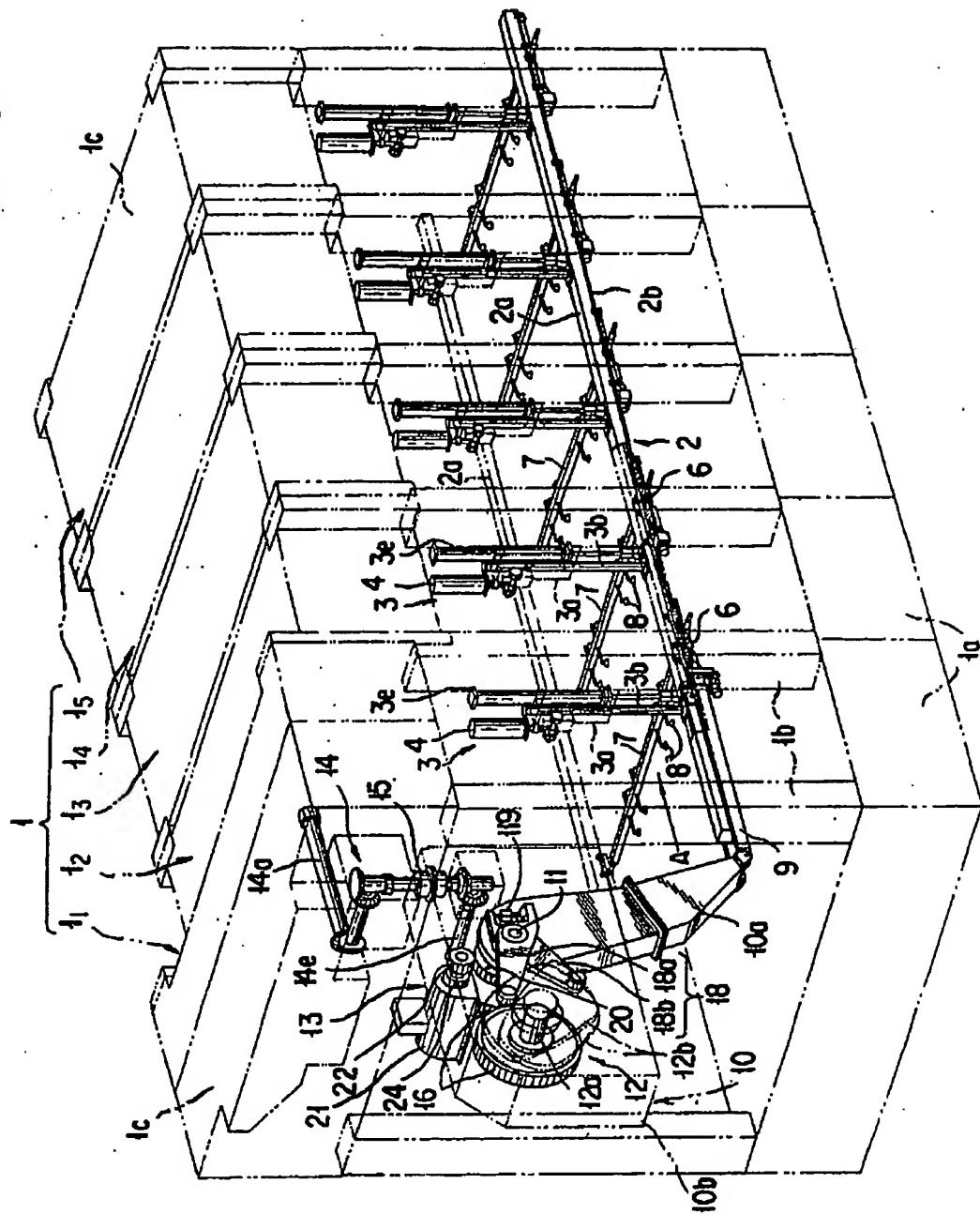
DE 199 02 998 B4 2007.04.05

FIG. 4



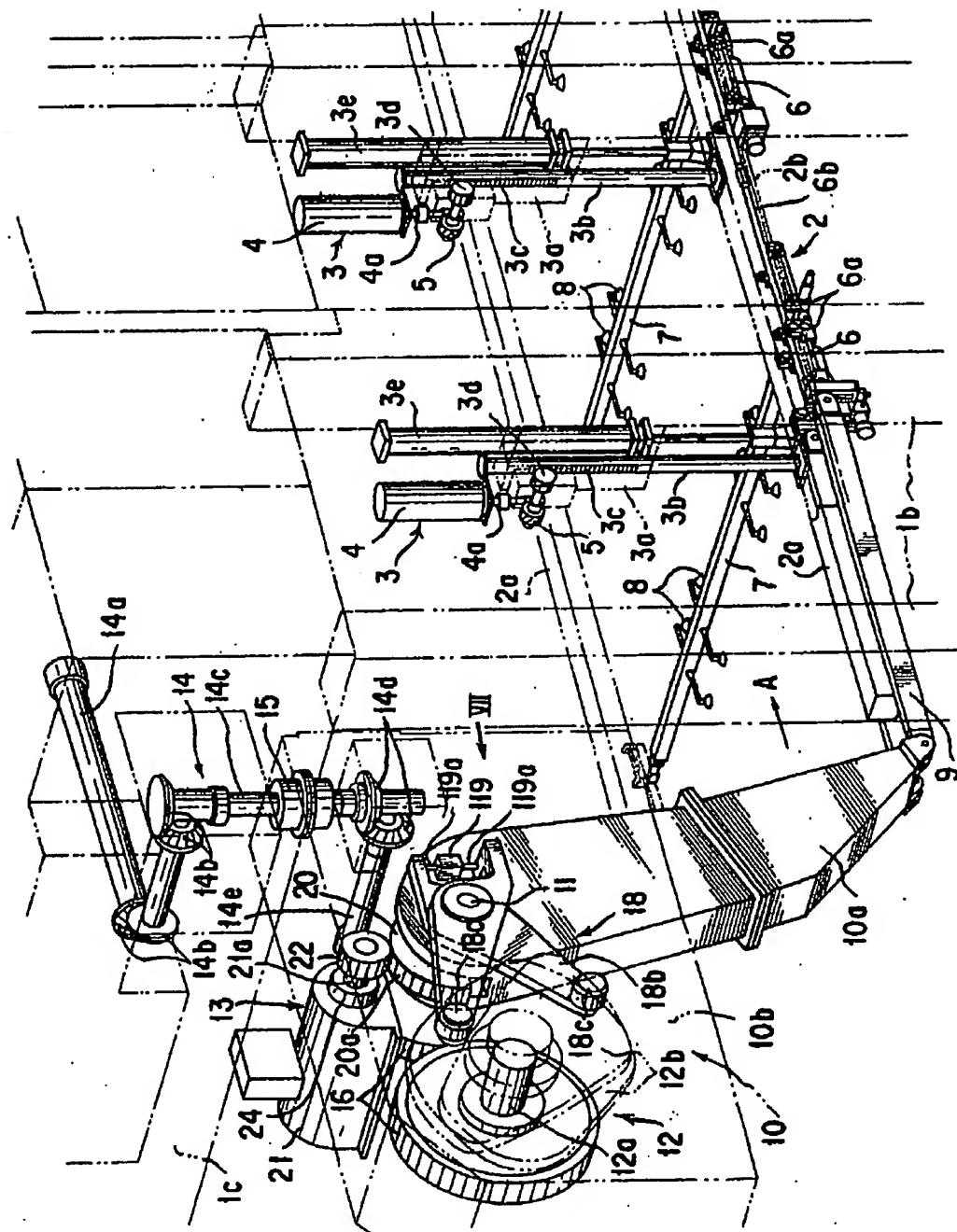
DE 199 02 998 B4 2007.04.05

5
—
4



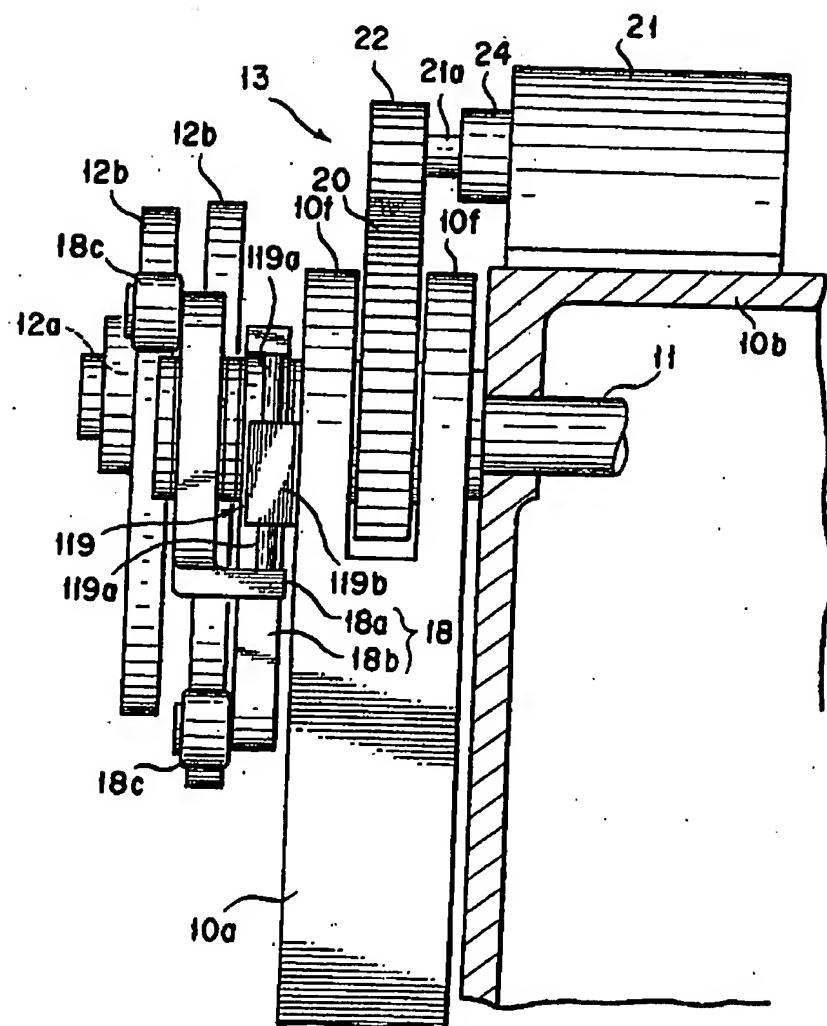
DE 199 02 998 B4 2007.04.05

FIG. 6



DE 199 02 998 B4 2007.04.05

FIG. 7



DE 199 02 998 B4 2007.04.05

FIG. 8

